

METHOD AND DEVICE FOR DETECTING UNEVENNESS OF SURFACE PATTERN

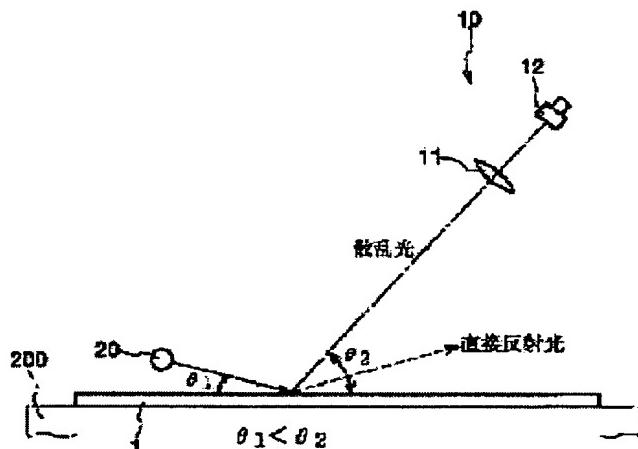
Patent number: JP10300447
Publication date: 1998-11-13
Inventor: YAMAMOTO SHIGERU
Applicant: K L EE AKUROTETSUKU KK
Classification:
 - international: G01B11/30; G01B11/30; (IPC1-7): G01B11/30;
 G01M11/00; G02F1/13; G02F1/136
 - european: G01B11/30C
Application number: JP19970120373 19970423
Priority number(s): JP19970120373 19970423; US19980116111 19980715

Also published as:
 US5991038 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10300447

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the unevenness of a surface pattern by irradiating a light to a substrate having a pattern formed thereon, and observing the scattered light from the edge part of the pattern. **SOLUTION:** A substrate 1 having a resist pattern formed thereon is placed on a substrate support base 200, a light source 20 is arranged above on one side, and a sensor camera 10 having a lens optical system 11 and a sensor 12 is arranged above on the other side. The light from the light source 20 is radiated to the resist pattern on the substrate 1 surface at a first angle θ_1 , the incident light is reflected at a prescribed angle. When the surface of the substrate 1 is uneven, the light is scattered in the edge part of the resist pattern, and the sensor camera means 10 thus receives not the direct reflected light from the resist pattern flat part, but the scattered light scattered by the edge part with a second incident angle θ_2 on the sensor 12. Namely, only the scattered light by the edge part of the resist pattern is grasped as image, and the change of the edge part is detected.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-300447

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 B 11/30
G 0 1 M 11/00
G 0 2 F 1/13 1 0 1
1/136 5 0 0

F I
G 0 1 B 11/30 C
G 0 1 M 11/00 T
G 0 2 F 1/13 1 0 1
1/136 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-120373

(22)出願日 平成9年(1997)4月23日

(71)出願人 597065271

株式会社ケーエルエー・アクロテック
東京都練馬区冰川台3丁目20番16号 TK
ビル

(72)発明者 山本 茂

東京都練馬区冰川台3丁目20番16号 株式
会社ケーエルエー・アクロテック内

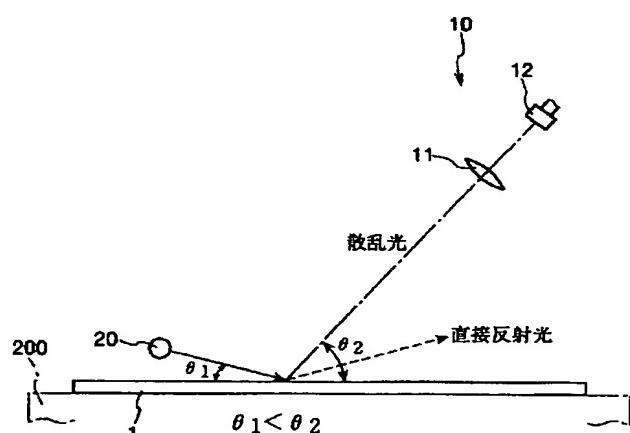
(74)代理人 弁理士 倉橋 眞

(54)【発明の名称】 表面パターンむら検出方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 光照射される検査対象物の表面パターンむらをラインセンサーカメラを使用して検出する方法及び装置を提供する。

【解決手段】 表面上にパターンが形成された基板1へと光を照射し、パターンのエッジ部からの散乱光を観察することによりパターンのむらを検査する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面にパターンが形成された基板へと光を照射し、該パターンのエッジ部からの散乱光を観察することによりパターンのむらを検査する表面パターンむら検出方法。

【請求項 2】 前記パターンのエッジ部からの散乱光は、ピーク量子効率 (700 nm) 付近での感度 ($\text{V}/\mu\text{J}/\text{cm}^2$) が 100 以上とされる CCD ラインセンサにて検知される請求項 1 の表面パターンむら検出方法。

【請求項 3】 前記 CCD ラインセンサは、時間積分型 (TDI: Time Domain Integration) センサとされる請求項 2 の表面パターンむら検出方法。

【請求項 4】 前記 CCD ラインセンサの受光面とこの受光面に散乱光を集光するレンズ系の光軸との成す角度 (θ_S) は、前記光軸と前記基板との成す角度 (θ) と同じかこの角度 (θ) より大きく、且つ 90° より小さい、即ち、 $90^\circ > \theta_S \geq \theta$ である請求項 2 又は 3 の表面パターンむら検出方法。

【請求項 5】 基板の一方側上方に配置され、基板の水平面に対して所定の第 1 の角度 (θ_1) にて光を基板へと照射する光源と、基板の他方側上方に配置され、基板表面のパターンのエッジ部にて散乱され基板水平面に対して第 2 の角度 (θ_2) にてセンサに入射する光を観察しパターンむらを検査する第 1 のセンサーカメラ手段とを有することを特徴とする表面パターンむら検出装置。

【請求項 6】 前記第 2 の角度 (θ_2) は、第 1 の角度 (θ_1) より大きい、即ち、 $\theta_2 > \theta_1$ である請求項 5 の表面パターンむら検出装置。

【請求項 7】 更に、前記光源に隣接して配置されたハーフミラーによる同軸落射照明により前記基板表面のパターンの欠陥を検査する第 2 のセンサーカメラ手段を有することを特徴とする請求項 5 又は 6 の表面パターンむら検出装置。

【請求項 8】 前記第 1 及び第 2 のセンサーカメラ手段は、ピーク量子効率 (700 nm) 付近での感度 ($\text{V}/\mu\text{J}/\text{cm}^2$) が 100 以上とされる CCD ラインセンサを有している請求項 5、6 又は 7 の表面パターンむら検出装置。

【請求項 9】 前記 CCD ラインセンサは、時間積分型 (TDI: Time Domain Integration) センサとされる請求項 8 の表面パターンむら検出装置。

【請求項 10】 前記 CCD ラインセンサの受光面とこの受光面に散乱光を集光するレンズ系の光軸との成す角度 (θ_S) は、前記光軸と前記基板との成す角度 (θ) と同じかこの角度 (θ) より大きく、且つ 90° より小さい、即ち、 $90^\circ > \theta_S \geq \theta$ である請求項 8 又は 9 の表面パターンむら検出装置。

【請求項 11】 前記基板を載置する基板支持台に固定リンクを取り付け、この固定リンクの両端を支点として

揺動する揺動リンクを備えた平行運動機構を形成し、この平行運動機構の前記固定リンクと対向する可動リンクに前記第 1 のセンサーカメラ手段のセンサを取り付ける請求項 5～10 のいずれかの項に記載の表面パターンむら検出装置。

【請求項 12】 前記基板を載置する基板支持台に細長支持体の一端を揺動自在に取り付け、前記細長支持体の前記基板支持台に取り付けられた端部及び他方の端部には回転自在にブーリを設け、両ブーリをベルトにて連結して平行運動機構を形成し、この平行運動機構の前記他端のブーリに前記第 1 のセンサーカメラ手段のセンサを取り付ける請求項 5～10 のいずれかの項に記載の表面パターンむら検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般にはラインセンサーカメラを使用した表面パターンむら検出方法及び装置に関するものであり、特に、液晶ディスプレーパネル (液晶 TFT 基板)、ポリシリコン TFT 基板の製造などにおいて有効に使用することのできる表面パターンむら検出方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、液晶ディスプレーパネル (液晶 TFT 基板) を製造するに際しては、ガラス支持体、金属 (Cr) 層、レジスト層からなる基板に露光機により所定のパターン像を露光し、次いで、露光済レジスト層を現像して所定模様のレジストパターンを作製するフォトリソグラフ工程が必要である。

【0003】 このとき、露光機の動作が正常であるかどうかを調べるために幅広光源を使用して目視の検査が行なわれている。特に重要な検査項目として、露光機の合焦異常によるレジスト層に対する露光むらの検査がある。従来技術では、基板表面のレジストパターンの観察画像を自動取得することが困難であり、そのために単色光源を基板に照射し、レジストパターンにおけるレジストエッジからの反射光の状態を目視して露光むらの程度の判断を行なっている。しかしながら、この方法は、人手による官能検査であるため、バラツキが多く、又、TFT 基板の大型化に伴なって目視による検査が困難になりつつあり、露光むら検査の自動化が強く望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、目視検査の置き換えとして、図 1 に示すように、静止した被検査対象物である基板 1 の画像を二次元 CCD センサーカメラ 10 によって画像を取得しようとする試みがある。つまり、表面にレジストパターンを備えた基板 1 の一端側斜め上方より、光源 20 からの光をフレネルレンズ 21 及び白色散乱板 22 を介して基板 1 に照射し、基板 1 の他端側斜め上方に配置した 2 次元 CCD センサーカメラ 1

0にて画像を取得する構成とされる。

【0005】しかしながら、この構成では、露光むらを観察できる角度範囲が狭いため、即ち、モニター100の大略中央部101に相当する基板画像1Gの中央部については良好な観察が可能であるが、上下両端においては良好な合焦が得られず、従って、被写体である基板1が大きくなると、基板1全面にわたってのむらを観察することができなくなってしまう。

【0006】画面全域において良好な合焦を得るために、図2に示すように、レンズ系11及びセンサ12を備えたセンサーカメラ10の結像面、即ち、センサ12の受光面を検査対象基板1から離れる方向に角度(α)だけ傾けることが考えられるが、この場合には、図3に示すように、モニター100の画面の上下面における歪みが大きくなり、これもまた好ましいものではない。

【0007】従って、本発明の目的は、光照射される検査対象物の表面パターンむらを、好ましくはラインセンサを使用して検出する方法及び装置を提供することである。

【0008】本発明の他の目的は、特に、液晶ディスプレーパネル(液晶TFT基板)の製造などにおいてレジストパターンの検査に有効に使用することができ、露光機による露光むらのみならず、レジストパターンの欠陥をも検査することができ、更には、ポリシリコンTFT基板を製造する際のレーザーアニールの照射むらなどの検出にも使用することのできる表面パターンむら検出方法及び装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る表面パターンむら検出方法及び装置にて達成される。要約すれば、本発明は、表面にパターンが形成された基板へと光を照射し、該パターンのエッジ部からの散乱光を観察することによりパターンのむらを検査する表面パターンむら検出方法である。好ましくは、前記パターンのエッジ部からの散乱光は、ピーク量子効率(700nm)付近での感度(V/ μ J/cm²)が100以上とされるCCDラインセンサにて検知され、例えば、時間積分型(TDI:Time Domain Integration)センサが好適に使用される。

【0010】本発明にて、前記CCDラインセンサの受光面とこの受光面に散乱光を集光するレンズ系の光軸との成す角度(θ_S)は、前記光軸と前記基板との成す角度(θ)と同じかこの角度(θ)より大きく、且つ90°より小さい、即ち、90°> $\theta_S \geq \theta$ とされる。

【0011】本発明の他の態様によれば、基板の一方側上方に配置され、基板の水平面に対して所定の第1の角度(θ_1)にて光を基板へと照射する光源と、基板の他方側上方に配置され、基板表面のパターンのエッジ部にて散乱され基板水平面に対して第2の角度(θ_2)にてセンサ手段に入射する光を観察しパターンのむらを検査

する第1のセンサーカメラ手段とを有することを特徴とする表面パターンむら検出装置が提供される。好ましくは、前記第2の角度(θ_2)は、第1の角度(θ_1)より大きい、即ち、 $\theta_2 > \theta_1$ である。

【0012】更に、本発明の装置には、前記光源に隣接して配置されたハーフミラーによる同軸落射照明により前記基板表面のパターンの欠陥を検査する第2のセンサーカメラ手段を設けることができる。

【0013】好ましくは、本発明の装置にて、前記第1及び第2のセンサーカメラ手段は、ピーク量子効率(700nm)付近での感度(V/ μ J/cm²)が100以上とされるCCDラインセンサを有しており、更に好ましくは、前記CCDラインセンサは、時間積分型(TDI:Time Domain Integration)センサとされる。

【0014】本発明の装置においても、好ましくは、前記CCDラインセンサの受光面とこの受光面に散乱光を集光するレンズ系の光軸との成す角度(θ_S)は、前記光軸と前記基板との成す角度(θ)と同じかこの角度(θ)より大きく、且つ90°より小さい、即ち、90°> $\theta_S \geq \theta$ とされる。

【0015】本発明の装置の一実施態様によれば、前記基板を載置する基板支持台に固定リンクを取り付け、この固定リンクの両端を支点として揺動する揺動リンクを備えた平行運動機構を形成し、この平行運動機構の前記固定リンクと対向する可動リンクに前記第1のセンサーカメラ手段のセンサを取り付けることができ、又、他の実施態様によれば、前記基板を載置する基板支持台に細長支持体の一端を揺動自在に取り付け、前記細長支持体の前記基板支持台に取り付けられた端部及び他方の端部には回転自在にブーリを設け、両ブーリをベルトにて連結して平行運動機構を形成し、この平行運動機構の前記他端のブーリに前記第1のセンサーカメラ手段のセンサを取り付けることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る表面パターンむら検出方法及び装置を図面に則して更に詳しく説明する。本発明は、液晶TFT基板の製造などにおいて露光機による露光むらの検出、更には、ポリシリコンTFT基板を製造する際のレーザーアニールの照射むらなどの検出にも有効に適用し得るが、以下に説明する実施例では、本発明を液晶TFT基板の製造に際しての露光機による露光むらの検出に適用した場合について説明する。

【0017】実施例1

先ず、図4を参照して本発明の露光むら検査の原理を説明する。つまり、本発明によれば、液晶TFT基板を製造するに際して、フォトリソグラフ工程にて表面にレジストパターンが形成された基板1が、検査装置の基板支持台200上に水平に載置される。即ち、フォトリソグラフ工程では、ガラス支持体、金属(Cr)層、レジスト層からなる基板は、露光機によりレジスト層に所定の

パターン像が露光され、次いで、露光済レジスト層は現像され、基板表面には、所定模様のレジストパターンが形成される。このレジストパターンは、レジストの膜厚むら、レジスト膜下に取り込まれたパーティクルなどを原因とする合焦誤差により、そのエッジ部の形状が種々に異なるものとされる。

【0018】基板支持台200に載置された基板1の一方側上方には光源20が配置され、他方側上方にはレンズ光学系11及びセンサ12を備えたセンサーカメラ手段10が配置される。光源20は、基板1に対して、基板1の水平面に対して所定の第1の角度(θ_1)にて光を照射する。光源20としては直線型蛍光灯などの細長形状の、所謂横広光源(ライン状光源)が好適である。この光源20は、基板1の幅方向、即ち、図4にて紙面表面側より裏面側へと延在して配置されるのが好適である。又、光源20の波長としては、限定されるものではないが、後で説明するセンサーカメラ手段10との関係で、600～900nmとされるのが好適である。又、センサ12としては、CCDラインセンサを使用することができる。

【0019】上記構成にて、光源20から光が基板1表面のレジストパターンに対して第1の角度(θ_1)にて照射されると、基板水平面と平行に形成されているレジストパターン上面に入射した光は所定角度にて反射される。これに対し、基板表面にむらが存在すると、レジストパターンエッジ部での光の散乱の仕方が異なってくる。本発明に従えば、センサーカメラ手段10は、レジストパターン平面部からの直接反射光ではなく、エッジ部にて散乱され、センサ12へと第2の角度(θ_2)にて入射する散乱光を観察するように構成される。第2の角度(θ_2)は、散乱光を拾うという観点からは第1の角度(θ_1)よりも小さくても良いが、ボケができるだけ少なくして良好な画像を得るために、この第2の角度(θ_2)は、第1の角度(θ_1)よりも大きい、即ち、 $\theta_2 > \theta_1$ とされるのが好ましい。

【0020】このように、本発明は、CCDラインセンサ12を備えたセンサーカメラ手段10にて、レジストパターンのエッジ部による散乱光のみを画像として捉

$$21 \div 66.7 \times \left(\frac{1}{\frac{1}{60} - \frac{1}{600}} - \frac{1}{\frac{1}{60} - \frac{1}{605.4}} \right) = 0.021 \text{ (mm)} \\ = 21 \text{ (\mu m)}$$

【0025】即ち、センサピクセルサイズを13μmとすると、センサ面上での点像の広がりは、約2画素程度である。

【0026】又、被写体1を斜め位置から撮像した場合、センサ12の左右両端では画像の歪みが発生し、垂直スキャンによる点像は、図9及び図10に示すように、センサ面上において斜め方向に移動する。この横方向のずれは、図8に示した光学系を用いた場合で約18

え、エッジ部の変化を検出することができる。しかしながら、散乱光は、直接反射光に比較して非常に弱いので、ラインセンサ12としては、ピーク量子効率(700nm)付近での感度(V/μJ/cm²)が100以上、例えば感度400といった高感度の、時間積分型(TDI:Time Domain Integration)センサなどを使用するのが好ましい。

【0021】一方、例えばTDIセンサなどを備えたセンサーカメラ手段10は、通常、図5に示すように、レンズ光学系11とセンサ12とは平行に配置されている。従って、センサーカメラ手段10に対して斜めに配置され、矢印方向へと移動する被検査対象物、即ち、基板1の画像を取り込んだ場合には、図6に示すように、画像1Gの両端1Ga、1Gbはピントがボケルこととなる。

【0022】以下、このボケの原因及びその解決手段について述べる。TDIセンサ12は一次元ラインセンサであるが、図7に示すように、光のエネルギーを蓄積するためにセンサデータのスキャナ方向と垂直な方向にも広がりを持っている。従って、図8に示すように、センサーカメラ手段10を被検査基板、即ち、被写体1に対して斜めに配置した場合、レンズ光学系11とセンサ12とが平行に配置されていると、センサ12の上端と下端では被写体1までの距離が異なるために、センサ中心にピントを合わせた場合には上端と下端ではピンボケとなる。このピンボケの程度は、レンズ系11として市販のスチルカメラ用F2.8-60mmのレンズを使用した時、センサ12面上での点像の広がりは、センサピクセルサイズを13μmとすると、約2画素程度となる。

【0023】つまり、図8にて、センサ上下幅寸法h=1.2mm、被写体1までの距離Sを600mm、光軸と被写体1との角度(θ)を45°とすると、レンズ系とセンサ受光面との距離S'は66.7mmとなり、h<<Sであるから、

$$d_1 \approx d_2 \approx 5.4 \text{ mm}$$

D=21mmとなり、センサ上下での点像の広がりは、

【0024】

【数1】

画素である。この斜め移動によってセンサ左右両端ではピンボケと同様な画像となる。この現象によるピンボケ量は前記の合焦位置ずれより大きくなる。

【0027】図8に示す上述の合焦位置ずれを解決するためには、図11に示すように、センサ12を基板(被写体)1から離れる方向に角度(α)だけ傾けることができる。しかし、この方法によると、センサ12の受光面に結像する被写体1の形状が上述の場合より更に大きくなる。

く歪むため、センサ12の左右両端ではレンズ系11に対し平行に配置された場合より更にピンボケがひどくなり、 $\alpha = 15^\circ$ の場合、その量は約22画素程度となる。

【0028】従って、本発明の好ましい態様によると、TDIセンサ12は、図12に示すように、被写体1と平行な角度より若干レンズ系11と平行な方向に配置し、センサ12の上下端と左右端で発生する上記二つの原理によるピンボケの最小のバランス位置に角度を設定する。

【0029】つまり、前記CCDラインセンサ12の受光面とこの受光面に散乱光を集光するレンズ系11の光軸Oとの成す角度(θ_S)は、前記光軸Oと前記基板1との成す角度(θ)と同じかこの角度(θ)より大きく、且つ 90° より小さい、即ち、 $90^\circ > \theta_S \geq \theta$ とされる。

【0030】斯かる構成とすることにより、複雑なレンズ系によってセンサ面左右両端での画像のずれを修正することなくレンズ系11として上述のような市販レンズを使用した場合にも、良好な結果を得ることができる。

【0031】実施例2

図13には、本発明の他の実施例を示す。この実施例によると、レジストパターン形成時の露光機による露光むら検知と共に、レジストパターンの形状、即ち、パターンの欠陥を微小に検査することができる。

【0032】つまり、上述のように、露光むら検査には斜め方向から照射される光源20が必要であるが、レジストパターンの形状欠陥検査においては、同軸落射照明を使用することが望ましい。

【0033】従って、本実施例によれば、図4を参照して説明した実施例1と同様に、図13に示すように、基板1の一方側上方には直線型蛍光灯とされる光源20が配置され、他方側上方にはレンズ光学系11A及びセンサ12Aを備えた第1のセンサーカメラ手段10Aが配置される。光源20は、基板1に対して、基板1の水平面に対して所定の第1の角度(θ_1)にて光を照射する。又、第1のセンサーカメラ手段10Aは、実施例1にて説明したと同様に、レジストパターン平面部からの直接反射光ではなく、エッジ部にて散乱され、センサ12へと第2の角度(θ_2)にて入射する散乱光を観察するように構成される。また、上述の如くに、第2の角度(θ_2)は、第1の角度(θ_1)より大きい、即ち、 $\theta_2 > \theta_1$ とされるのが好ましい。

【0034】更に、本実施例では、光源20に隣接してハーフミラー23を配置し、更にハーフミラー23の垂直上方向に第2のセンサーカメラ手段10Bが配置される。この第2のセンサーカメラ手段10Bも又、上記第1のセンサーカメラ手段10Aと同じ構成とすることでき、レンズ系11B及びセンサ12Bを備え、被写体1を水平方向にスキャンする。又、適当な位置に遮光板

25が配置される。

【0035】実施例3

上記実施例1及び実施例2において説明したように、本発明によれば、TDIセンサなどのラインセンサ12を備えたセンサーカメラ手段10にて露光むらを検査する場合には、水平面に対して第2の角度($\theta_2 > \theta_1$)にてセンサーカメラ手段10に入射する散乱光を観察することが好ましい。このとき、対象物のプロセス条件によつては、センサーカメラ手段10への入射角度 θ_2 を調整する必要がある。

【0036】本実施例では、図14に示すように、センサーカメラ手段10は、平行四辺形をなす4節回転連鎖を応用した平行運動機構に取り付けられる。つまり、平行運動機構は、互に対向した短リンクL1とL2、長リンクL3とL4を備え、短リンクL1とされる固定リンクが被検査対象物、即ち、基板を載置するための基板支持台200に固定される。この固定リンクL1の両端には、長リンクL3、L4のそれぞれ一端が枢動自在に取り付けられ、この揺動リンクL3、L4の他端には短い可動リンクL2が枢動自在に取り付けられている。

【0037】前記可動リンクL2に所定の配置でセンサーカメラ手段10のセンサ12が固定される。このときセンサ12の受光面は基板支持台200の平面に対して所定の角度配置とされる。平行運動機構が固定リンクL1の枢動点を支点として揺動しても、可動リンクL2は常に固定リンクL1と平行を維持して移動するので、センサ12の受光面は、基板支持台200の平面に対して常に一定の角度を維持しながら移動することとなる。尚、センサーカメラ手段10のレンズ系11は、例えばリンクL4上に取付ける。

【0038】上記構成とすることによって、良好な画像が得られる被検査対象物(基板)1とセンサ12との角度を保ったまま、センサーカメラ手段への入射角度(θ_2)を簡便に変更することができる。

【0039】又、別法として、図15に示すように、巻掛け媒介リンクを応用した平行運動機構を採用することもできる。つまり、細長支持体31の両側に回転自在にブーリ32、33を設け、一方のブーリ32は基板支持台200に回転自在に取り付け、他方のブーリ33にはセンサ12を固定し、両ブーリを金属ベルトのような伸縮しないベルト34にて連結する構成とすることもできる。

【0040】この実施態様によると、支持体31を基板支持台200に対して所定角度に傾斜した場合であっても、センサ12の受光面は、基板支持台200の平面に対して常に一定の角度を維持しながら移動することとなる。尚、センサーカメラ手段10のレンズ系11は、例えば細長支持体31に取付けることができる。

【0041】この実施態様においても、上記構成とすることによって、良好な画像が得られる被検査対象物1と

センサ12との角度を保ったまま、センサーカメラ手段への入射角度(θ_2)を簡便に変更することができる。

【0042】上記各実施例では、本発明は、液晶ディスプレーパネル(液晶TFT基板)の製造において露光機による露光むらの検出に関連して説明したが、本発明は、ポリシリコンTFT基板を製造する際のレーザーアニールの照射むら、即ち、シリコン膜にレーザーを照射した後のむらなど、パターンのエッジ部の観察によりパターンのむらを検査する場合に有効に適用可能であって、上述したと同様の効果を得ることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表面パターンむら検出方法及び装置は、表面にパターンが形成された基板へと光を照射し、該パターンのエッジ部からの散乱光を観察することによりパターンのむらを検査する構成とされるので、光照射される対象物の表面パターンむらを、好ましくはラインセンサーカメラを使用して有効に検査することができ、特に、液晶ディスプレーパネル(液晶TFT基板)の製造などにおいてレジストパターンの検査に有効に使用することができ、露光機による露光むらのみならず、レジストパターンの欠陥をも検査することができ、更には、ポリシリコンTFT基板を製造する際のレーザーアニールの照射むらなどの検出にも有効に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の2次元CCDセンサを使用した画像取得方法を説明する検出装置の概略構成図である。

【図2】センサを傾けた場合の合焦状態を説明するための図である。

【図3】センサを傾けた場合のモニター画面を示す図である。

【図4】本発明に係る表面パターンむら検出方法を説明する図である。

【図5】傾いた被検査対象物に対するセンサの画像取得を説明する図である。

【図6】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合のモニター画面を示す図である。

【図7】TDIセンサの構造を示す図である。

【図8】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合の点像の広がりを説明する図である。

【図9】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合の点像の広がりを説明する上方より見た図である。

【図10】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合のセンサ上へ結像する点の移動を説明する図である。

【図11】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合のセンサ面上下方向にピンボケのない光学配置を説明する図である。

【図12】傾いた被検査対象物をセンサーカメラ手段にて観察した場合のピンボケのない最良の光学配置を説明する図である。

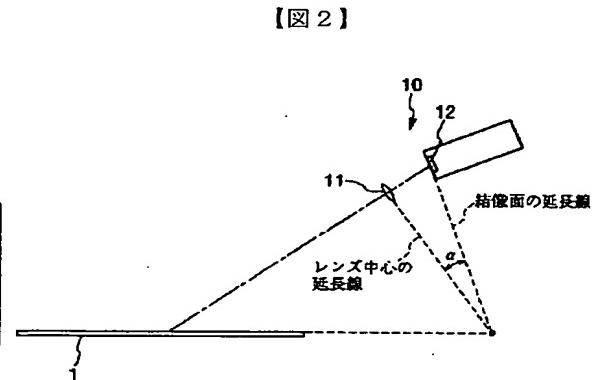
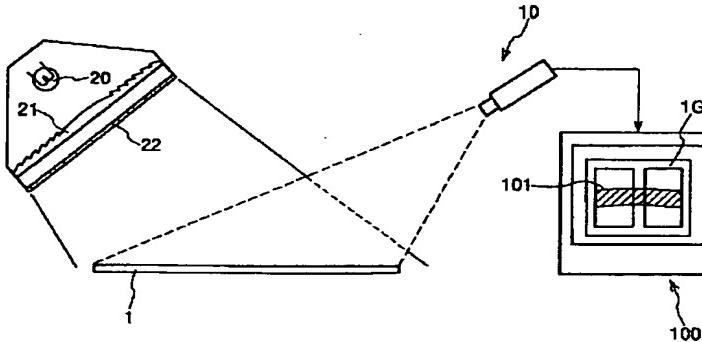
【図13】本発明に係る露光むら及びパターン欠陥を同時に検出できる検出装置の概略構成図である。

【図14】センサを平行運動機構にて支持した態様を説明する図である。

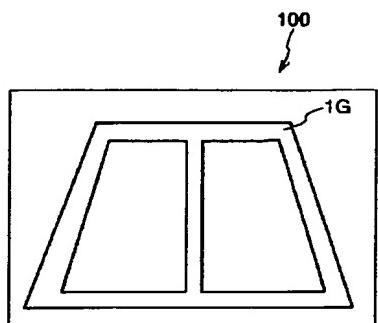
【図15】センサを他の平行運動機構にて支持した態様を説明する図である。

【符号の説明】

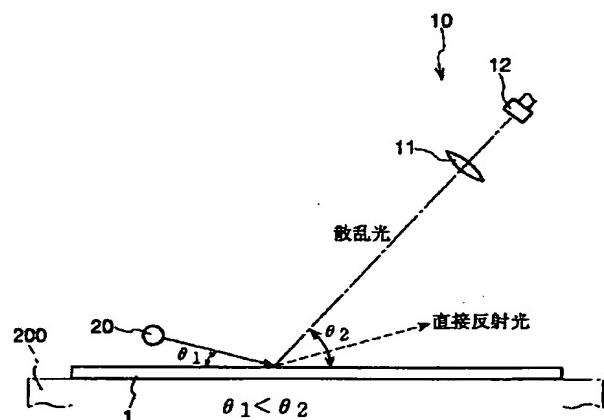
1	被検査対象物
10	センサーカメラ手段
11	レンズ系
12	ラインセンサ
20	光源
23	ハーフミラー
200	基板支持台



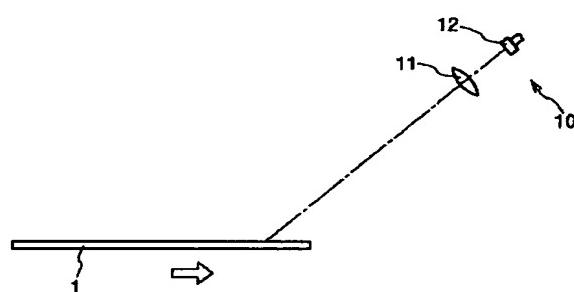
【図 3】



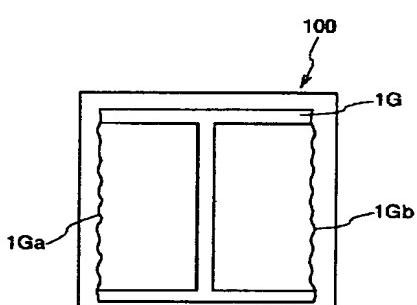
【図 4】



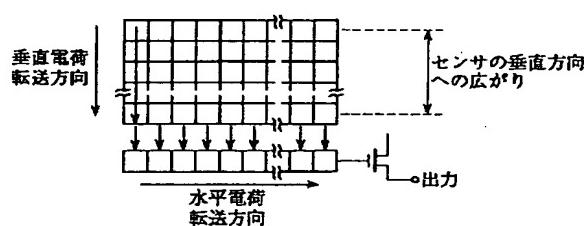
【図 5】



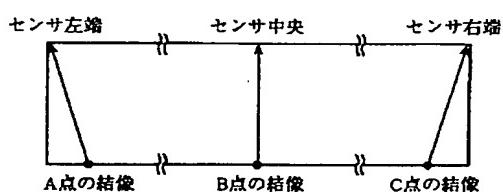
【図 6】



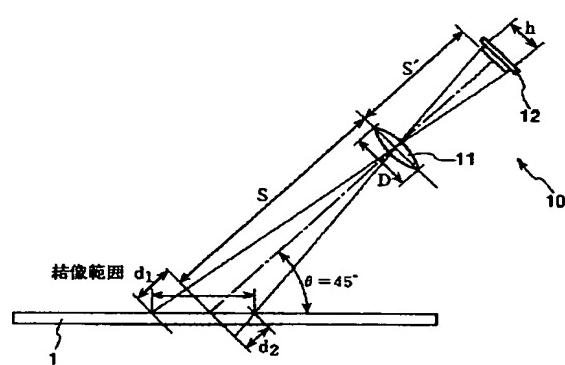
【図 7】



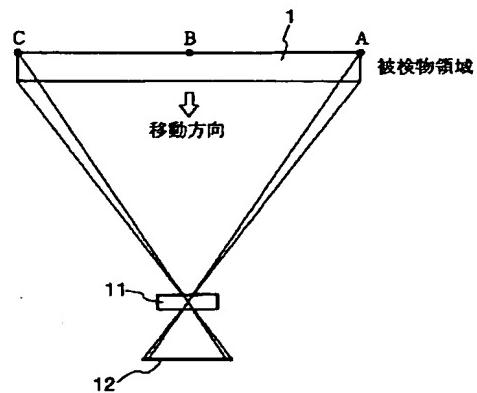
【図 10】



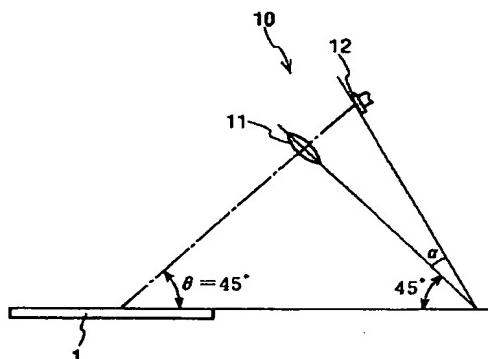
【図 8】



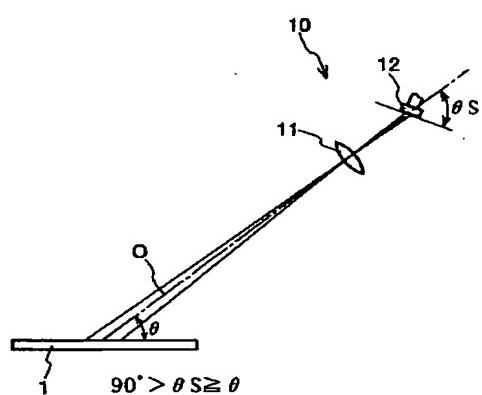
【図 9】



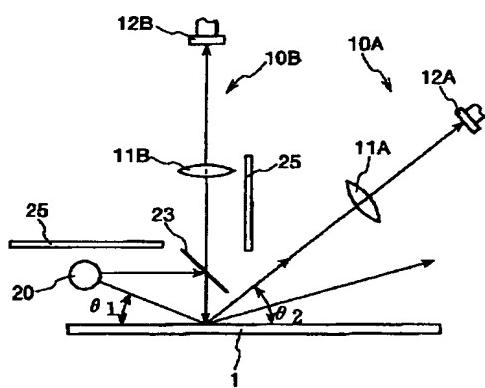
【図 1 1】



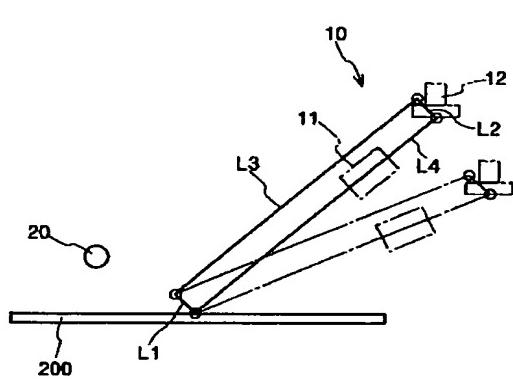
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

